

Evaluación comparada de indicadores de densidad y calidad residencial en conjuntos de vivienda colectiva

Marengo, M. Cecilia
Ochoa, Alejandra
Ambrosini, Alejandro

PALABRAS CLAVE

- Densidad
- Calidad residencial
- Vivienda colectiva

Resumen / La investigación propone el estudio de los modelos de densificación residencial, desde una perspectiva que analiza intervenciones habitacionales existentes y propone nuevas hipótesis, en escenarios de evaluación prospectiva. El abordaje es multivariado y opera a partir de aplicar un modelo de simulación en diferentes situaciones de densidad, incorporando la visión de complejidad en el análisis de la realidad urbana. Entendemos, como menciona Morín E. (2007:11), que la complejidad es una palabra problema y no una palabra solución y que lo que se busca al incorporar la idea de complejidad en el abordaje de los fenómenos urbanos –desde la comprensión, planificación y posibles estrategias de intervención en la ciudad- es vincular dominios disciplinarios usualmente disociados por la aplicación de una lógica analítica propia del pensamiento disgregador. Por otra parte, -siguiendo al mismo autor- acordamos que la idea de complejidad no sólo refiere a las interrelaciones entre múltiples variables cuantitativas y cualitativas que intervienen en la planificación urbana, sino que comprende fenómenos aleatorios y el manejo de la incertidumbre. En este contexto, la Teoría General de Sistemas constituye un aporte a la noción de pensamiento complejo y se sitúa en un nivel transdisciplinario que permite concebir, al mismo tiempo, tanto la unidad como la diferenciación. (Morín E. 2007:42). Al poder incorporar el dinamismo de la realidad mediante las técnicas generadas por la Dinámica de Sistemas (que es una disciplina derivada de la misma), ofrece una herramienta de planificación que posibilita la cuantificación y cualificación del impacto de un desarrollo en la ciudad.

El interrogante al que esta investigación busca dar respuesta es:

¿Cómo intervenir promoviendo una mayor densidad edilicia y mantener condiciones de calidad en el hábitat residencial?

GÓMEZ PIOVANO, JIMENA

CONICET – FAUD Instituto de Investigación de

Vivienda y Hábitat

Argentina

E-mail: mcmarengo@gmail.com

Nos interesa poder formular analíticamente un Índice que resuma el concepto de Calidad del Hábitat residencial, y aplicarlo a la evaluación comparativa de los conjuntos habitacionales sistematizados en las fichas que hemos desarrollado en la etapa precedente de la investigación (período 2012-2013). Por otra parte, se pretende validar la construcción epistemológica del modelo, así como desagregar la incidencia de los diferentes índices (que refieren a cuestiones arquitectónicas y urbanas) considerados en situaciones de densificación existentes o futuras.

INTRODUCCIÓN

La crisis de sustentabilidad asociada a los procesos de extensión urbana que han tenido lugar en las últimas décadas, lleva a reexaminar los tejidos consolidados y densos, en tanto presentan una ocupación de suelo más compacta y condiciones de habitabilidad espacial-urbana de mayor calidad que las que se construyen en las nuevas periferias indiferenciadas y difusas. En consecuencia, el problema de investigación plantea los siguientes interrogantes:

¿Es posible desarrollar estrategias de densificación en la ciudad de Córdoba que contrarresten la expansión difusa y en baja densidad?

¿Qué variables debieran considerarse para promover procesos de densificación que ofrezcan condiciones de calidad de vida?

¿Cuáles son las estrategias de densificación que resultan más adecuadas y pueden ser replicadas en otras intervenciones habitacionales?

¿En qué medida la densificación es una herramienta que posibilita el acceso al suelo?

Los aportes del estudio consisten en instalar la cuestión del impacto de las políticas habitacionales en términos de la sustentabilidad del crecimiento urbano buscando impulsar nuevas formas de gestión y diseño habitacional-urbano, que superen las limitaciones de la planificación normativa, promuevan la mixtura residencial y social y atenúen los efectos de la expansión urbana y la segregación residencial.

La importancia del proyecto radica en la elaboración de indicadores sobre la densificación real existente en las propuestas de conjuntos colectivos construidos en la ciudad de Córdoba, y su evaluación comparativa en tanto antecedentes que pudieran ser considerados en futuras propuestas de intervención (orientadas hacia una mayor densificación). Por otra parte, el mismo tiene valor dado que no existen estudios específicos sobre densificación, así como indicadores comparados respecto a determinadas variables como: consumo de suelo, acceso a la movilidad urbana, acceso a los espacios verdes e infraestructura, entre otros, que posibiliten una primera validación de criterios sobre la calidad de vida implícita en diferentes propuestas de densificación, considerando eficiencia, equidad y sustentabilidad en el desarrollo urbano.

La investigación propone el estudio de los modelos de densificación residencial, desde una perspectiva que analiza intervenciones habitacionales existentes y propone nuevas hipótesis, en escenarios de evaluación prospectiva. El abordaje es multivariado y opera

a partir de aplicar un modelo de simulación en diferentes situaciones de densidad, incorporando la visión de complejidad en el análisis de la realidad urbana. Entendemos, como menciona Morin E. (2007:11), que la complejidad es una palabra problema y no una palabra solución y que lo que se busca al incorporar la idea de complejidad en el abordaje de los fenómenos urbanos –desde la comprensión, planificación y posibles estrategias de intervención en la ciudad- es vincular dominios disciplinarios usualmente disociados por la aplicación de una lógica analítica propia del pensamiento disgregador. Por otra parte, -siguiendo al mismo autor- acordamos que la idea de complejidad no sólo refiere a las interrelaciones entre múltiples variables (cuantitativas y cualitativas) que intervienen en la planificación urbana, sino que comprende fenómenos aleatorios y el manejo de la incertidumbre. En este contexto, la Teoría General de Sistemas constituye un aporte a la noción de pensamiento complejo y se sitúa en un nivel transdisciplinario que permite concebir, al mismo tiempo, tanto la unidad como la diferenciación. (Morín E 2007:42). Al poder incorporar el dinamismo de la realidad mediante las técnicas generadas por la Dinámica de Sistemas (que es una disciplina derivada de la misma), ofrece una herramienta de planificación que posibilita la cuantificación y cualificación del impacto de un desarrollo en la ciudad.

El interrogante central al que esta investigación busca dar respuesta es:

¿Cómo intervenir promoviendo una mayor densidad edilicia y mantener condiciones de calidad en el hábitat residencial?

Nos interesa poder formular analíticamente un índice que resuma el concepto de Calidad del Hábitat residencial, y aplicarlo a la evaluación comparativa de los conjuntos habitacionales sistematizados en las fichas que hemos desarrollado en la etapa precedente de la investigación durante el período 2012-2013. Por otra parte, se pretende validar la construcción epistemológica del modelo, así como desagregar la incidencia de los diferentes índices (que refieren a cuestiones arquitectónicas y urbanas) considerados en situaciones de densificación existentes o futuras.

El modelo se construye a los fines de analizar comparativamente las propuestas en función de la Densificación que proponen, en relación con la Calidad residencial implícita en las diferentes alternativas de ocupación y uso del espacio. Desde esta perspectiva, el tema de la densidad se muestra particularmente versátil en la interpretación de los fenómenos urbanos, logrando atravesar de manera eficaz las diferentes escalas dimensionales que guían las acciones de transformación.

Nos proponemos iniciar la exploración del modelo con la incorporación de variables cuantitativas, (mensurables y asociadas a los parámetros físicos de conformación de espacio) para incorporar en una segunda etapa, variables cualitativas que puedan registrar la valoración cualificada de aquellos aspectos subjetivos, que devienen de las propias valoraciones de los sujetos, buscamos definir el nivel de satisfacción de los habitantes de estos conjuntos residenciales. Estas, se refieren a cuestiones tales como: los niveles de apropiación del espacio colectivo; la percepción de las condiciones de seguridad derivadas de la resolución físico-espacial, grados de privacidad, confort, etc. La aplicación y uso de las herramientas informáticas registran en el último período un

gran impacto en las ciencias sociales por la posibilidad de aplicación de programas que permiten el manejo complejo de una gran cantidad de datos. En este contexto, la investigación cualitativa, se re-significa, la aplicación de programas y metodologías de complejidad, aportan nuevos datos derivados del entre-cruzamiento de múltiples variables.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Indagar los valores de calidad del hábitat residencial implícitos en cada tipo de resolución de vivienda colectiva, considerando la sustentabilidad urbana y social.
- Evaluar comparativamente modelos de densificación en función de los indicadores formulados en el Programa de Densificación Urbana del Plan Director Córdoba 2020.
- Proponer nuevas hipótesis integradas en un modelo de simulación multivariado, e identificar los efectos que generan diferentes índices aplicados en alternativas de simulación.
- Valorar la aplicación de la metodología y proponer lineamientos de intervención orientados hacia la densificación residencial.

METODOLOGÍA UTILIZADA

La formulación metodológica se desagrega en las etapas que estructuran el desarrollo de la investigación.

Etapas 1: Aproximación conceptual y operativa al problema de investigación.

Revisión bibliográfica. Indagación sobre teorías que abordan la densificación a la luz de los cambios producidos en los últimos años que posibilite la comprensión del fenómeno a escala urbana.

Etapas 2: Relevamiento in situ, registro de casos seleccionados, y sistematización de los mismo a través de fichas síntesis (sobre la base del relevamiento de planos y datos de proyecto). Una vez identificada esa posibilidad, se construye una matriz, estructurada como un instrumento analítico-conceptual, que opera como herramienta metodológica y permite el entrecruzamiento de indicadores. Considera diferentes escalas de análisis y de aproximación en función de las variables previamente detectadas comunes a los casos seleccionados.

Las dimensiones analíticas se estructuran en dos aproximaciones una referida al objeto de estudio y su inserción urbana (configuración del tejido; relaciones dinámicas entre conjunto y contexto, localización, accesibilidad) y otra a escala de los conjuntos habitacionales y sus relaciones en términos de espacios arquitectónicos-urbanos (espacio libre, espacio cubierto, superficie, espacio verde por habitante, entre otras)

Las escalas de análisis abordan el estudio de estas intervenciones para poder inferir, la calidad de residencial propuesta en cada intervención. El análisis particular de cada variable y su interpretación a través del entrecruzamiento con otros datos supone la construcción de indicadores que determinan los niveles de sustentabilidad urbana, residencial y ambiental de cada caso, además de construir un mapa temporal de diferentes intervenciones residenciales en la ciudad de Córdoba. De esta manera se

pueden validar criterios de densificación, considerando comparativamente los niveles de eficiencia, equidad y sustentabilidad implícitos en las diferentes propuestas.

Etapas 3: Diseño del modelo de simulación. El punto de partida para la generación del modelo es la identificación y selección de variables cuali-cuantitativas (inputs) endógenas y exógenas al problema, su ponderación e interacción en una matriz compleja aplicando diferentes escenarios de densificación en diferentes cortes temporales. La herramienta informática seleccionada: software Stella 5, está totalmente adaptada a la dinámica de sistemas constituyendo una gran ventaja para la generación del modelo informático. (<http://www.easysystems.com>). Seguidamente, se corre el modelo y se valoran los resultados considerando diferentes hipótesis de densificación y escenarios de simulación.

Etapas 4: Las conclusiones posibilitarán la validación de los índices considerados en el abordaje de realidades urbanas complejas y multivariadas, así como describir (en función de los escenarios de densificación) las posibilidades y limitaciones de la formulación metodológica.

FORMULACION DEL MODELO PRECURSOR

El modelo precursor se formula inicialmente vinculando dos dimensiones analíticas: la primera es la Densidad residencial y la segunda la Calidad residencial, buscando establecer comparativamente en los diferentes conjuntos analizados como inciden las variables consideradas.¹ Para la formulación del mismo se desagregan dos dimensiones analíticas: Densidad – Calidad residencial.

¿Cómo desagregar la Dimensión Densidad?

El punto de partida es considerar para el análisis de densidad las zonas urbanas (consolidadas), dejando de lado el análisis de viviendas localizadas en expansiones suburbanas (si bien esta categoría puede estar sujeta a revisión futura por la presencia de nuevas centralidades en espacios suburbanos, producto de equipamientos de gran escala o nodos de movilidad). Si se toma la categorización de Mozas y Fernandez Per2 (2006) para el análisis de los conjuntos de vivienda colectiva (en las ciudades holandesas) se identifican en los siguientes grupos:

- Conjuntos de menos de 50 viv./ha; que en este caso son considerados como expansión suburbana (sprawl – ciudad dispersa). Se caracterizan por el uso predominantemente residencial (95% de casos).
- De 50 a 100 viv./ha., zonas urbanas de baja densidad (con mixtura de usos);
- De 100 a 200 viv./ha., zonas urbanas de densidades medias (áreas urbanas consolidadas con bloques independientes y amplios espacios libres);
- De 200 a 300 viv./ha. zonas urbanas de densidad alta y centralidad histórica o la que surge a partir de los nodos de transporte;
- De más de 300 viv./ha. a 400 o más viv./ha; zonas urbanas de densidad muy alta, vivienda en vertical; edificios en altura y torres.

1 Una primera idea que surgió fue realizar un gráfico vectorial, donde la resultante indica la valoración sintética de todas las variables en cada conjunto.

2 Densidad. Nueva vivienda colectiva. 2006 Ed a+t

¿Cómo desagregar la Dimensión Calidad Residencial?

Para definir la calidad residencial, se desagregan en una primera etapa, diferentes tipos de variables:

a.) Las que inciden directamente en la calidad residencial del individuo (cuantitativas)

3

1. Metros cuadrados de superficie residencial (global) por habitante. 4(m² /hab)
2. Índice de estacionamiento (plazas/vivienda).5
3. Tiempo de Movilidad: Distancia al centro (min.)6
4. Accesibilidad: cantidad de líneas de transporte (cantidad).7
5. Metros cuadrados de espacio abierto por habitante.8
6. Metros cuadrados de espacio verde por habitante.9

b.) Variables que remiten a aspectos de diseño urbano – arquitectónico del conjunto:

1. Tamaño del predio: ha.
2. Edificabilidad: m² construidos.
3. Heterogeneidad / homogeneidad s/entorno
4. FOS. (Factor de ocupación del suelo, relación espacio libre / edificado)
5. FOT (Factor de ocupación total, m² edificado en relación a la superficie del predio)
6. Modelo Formal (tira, torre, bloque bajo, combinatoria de varios)
7. Localización / centralidad
8. Definición de espacios propios y comunes

c.) Variables que aportan una valoración cualitativa.

- Flexibilidad en la resolución proyectual de la vivienda
- Mixtura tipológica y Diversidad social
- Diversidad de usos y complejidad funcional.
- Apropiación del espacio.
- Percepción de las condiciones de seguridad derivadas de la resolución físico-espacial.
- Grados de privacidad.

DESARROLLO DE VARIABLES Y PROCEDIMIENTO

3 Un interrogante que queda por definir es en qué medida la Escala de conjunto habitacional (cantidad de viviendas que lo integran) incide en la calidad residencial que ofrece.

4 El Código de Edificación de la Ciudad de Córdoba Ordenanza 9387/95 que fija un valor mínimo de 12 m² por persona para vivienda permanente (disposición 3.1.2.1.1.) (Ord 10741/04) Pg. 52 del Texto Ordenado. Establece también superficies mínimas para viviendas de 1 dormitorio = 40 m²; de 2 dormitorios = 60 m² y de 3 dormitorios = 80 m², en el caso de viviendas colectivas de 5 unidades o más. Para la estimación de los niveles de ocupación, se consideró un índice calculado en función de los niveles de ocupación previstos por tipología de vivienda. (Tomados como base de la investigación sobre modelos de simulación. Caso Portal del Abasto. 1D=1,8 hab. 2D=2,4 hab. 3D=5,2 hab. 4D=7,4 hab.) Valor medio de composición del hogar en Córdoba: 3,2 hab. Censo Nac.2010.

5 Se considera que lo óptimo una plaza de estacionamiento por vivienda.

6 Lo óptimo 35 minutos (menor tiempo relevado)

7 Mínimo 3 líneas.

8 Idem espacio verde? 12 m²/hab? Donde habrá algún dato?

9 Las indicaciones de la OMS, establecen que la cantidad de espacio verde por habitante debería oscilar entre 12 y 15 m² por persona.

- 1.) Para desarrollar una metodología que posibilite un proceso de densificación inteligente, partimos de formular un listado de variables a integrar en el modelo. Es decir definir las variables y sus rangos (límites en los que se mueven, definir los mínimos y los máximos)
- 2.) En segundo término, procedemos a determinar cuáles son las relaciones / grado de interdependencia que tienen entre ellas.
- 3.) Finalmente, las diferentes variables deben ser ponderadas además, por su peso dentro de la construcción del índice de calidad residencial: $V_1 \times p_1 + V_2 \times p_2 + V_3 \times p_3$, etc.=
- 4.) Determinar cómo funciona la variable: si es neutra lo multiplico x 1, si funciona mal le doy un valor negativo, si funciona bien le doy un valor positivo; de esa forma al agregar un tercer índice podemos cualificar la performance de la variable, en ese conjunto habitacional específico. (Se pueden determinar los valores en función de la observación –aplicado al análisis cuantitativo- o de la aplicación de encuestas –aplicado al análisis cualitativo-).¹⁰
- 5.) Aplicar un factor de estandarización para homologar los valores considerados en una representación gráfica. (Para poder representar en un único gráfico dos (o más) variables combinadas -ver esquema de rosa de los vientos). También, en una segunda etapa se hace necesario un análisis dimensional, es decir revisar las unidades en que se mide cada variable para tratar de homogeneizarlas en la medida de lo posible. Por ejemplo: vivienda por hectáreas, pasar a viviendas por m², para comparar con m² de residencia por habitante.
- 6.) Armado de un término de la ecuación: $(V_i \times P_i) \times i$. Donde P es la ponderación del peso de ese indicador sobre el total considerado, i es la ponderación de cómo funciona la variable (+) o (-)
- 7.) Formulación de la ecuación de Calidad Residencial:
 $CR = [(v_1 \times p_1) \times i_1] + [(v_2 \times p_2) \times i_2] + \text{cantidad de términos como variables}$
 intervienen en el índice.

PRIMERA FORMULACION TENTATIVA DE LA ECUACION

Para iniciar la formulación tentativa de la ecuación, trabajamos sobre la selección de 6 variables y definimos las siguientes condiciones:

- La suma de las ponderaciones es igual a 1 es decir: $\sum p_i = 100\%$ (para un valor a que va de 1 a n);
- El ICR es siempre positivo, no puede ser negativo, y su rango se establece de cero hasta 50;
- Las ponderaciones iniciales (de incidencia de cada variable en el contexto total considerado) están indicadas según la siguiente tabla:

¹⁰ Esta primera ponderación en términos de valores (positivos, negativos o neutros) queda sujeta al desarrollo del modelo, pudiendo ser reemplazada por los valores que asumen las variables y su ponderación relativa.

Variables a ponderar	Porcentaje de incidencia
Metros cuadrados sup residencial/ habitante	30,00%
Indice de estacionamiento/vivienda	10,00%
Distancia al Centro en minutos (es negativa o cero)	15,00%
Transporte Público en cantidad de líneas	10,00%
Espacio abierto en m2/habitante	20,00%
Espacio verde en m2/habitante	15,00%

Tabla1: variables consideradas y su incidencia. Elaboración propia.

-Las ponderaciones son modificables, de hecho en esta primera ponderación se propusieron porcentajes de incidencia tentativos que pueden variar según el criterio que se quiera verificar.

-“i” es el signo y se adopta en este caso un primer escenario de validación donde se considera que será positivo (a menos que se especifique para una variable particular).

-Inicialmente se han tomado sólo seis variables mensurables objetivas, que no tienen en cuenta situaciones sociales que se puedan percibir por encuestas u otros medios, esto influencia en la imposibilidad de determinar el valor máximo absoluto de la del Índice aunque si el mínimo dada su no negatividad.

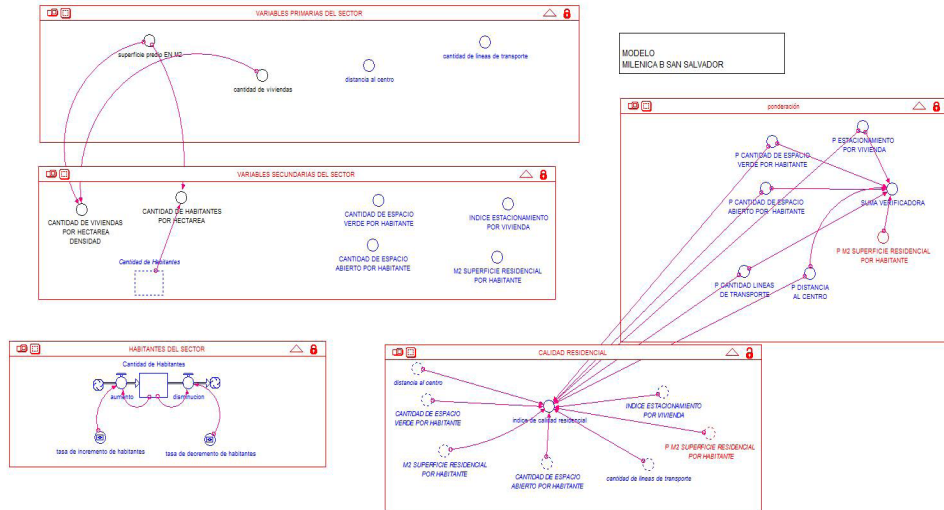
-Comparabilidad de los valores: la idea inicial es generar una ordinalidad de los valores del ICR; es decir que a mayor valor se corresponda con una mayor calidad residencial y a menor valor con una menor calidad residencial.

-Es esperable que al intervenir sólo seis variables mensurables objetivas y que no tienen en cuenta aspectos cualitativos, la correspondencia obtenida entre Densidad – Calidad Residencial, sea todavía incipiente.

-Para un análisis inicial se deja fija la variable poblacional (en la corrida del modelo).

ESTRUCTURA DEL MODELO

Figura 1: Primer grafo del modelo. Elaboración propia, software Stella 5.



Se generó un modelo de simulación por cada área estudiada basándose en la Dinámica de Sistemas lo que permitió programar en el lenguaje Stella cada uno de los modelos donde se integran las variables de cada conjunto. Se generaron quince modelos, uno para cada complejo habitacional estudiado, con la finalidad de poder simular en el futuro la evolución de los mismos conforme a sus propios parámetros poblacionales y sociales. Se considera esta primera etapa, como una aproximación todavía exploratoria, con la finalidad de poder enfocar y profundizar en futuros desarrollos el Índice de Calidad Residencial.

RESULTADOS PRELIMINARES OBTENIDOS

El análisis se integra con una casuística de 15 conjuntos de vivienda colectiva, de producción pública como privada. Fueron construidos en un período temporal que abarca desde 1976 a 2011 (35 años) responden, en consecuencia a diferentes criterios de organización formal-espacial y concepciones sobre la vivienda colectiva atendiendo a las ideas vigentes en cada período histórico.

Se localizan, en el primer anillo periférico (menor cantidad de casos) y en el segundo anillo periférico la mayoría de ellos. Difieren, en las dimensiones de los predios donde se localizan, siendo el menor de 1.922 m² (conjunto Carlos Tejedor) y el mayor de 145.514 m² de superficie (conjunto SEP II) lo cual implica una gran variedad en la escala de las intervenciones dado que el número de viviendas que integran los diferentes casos, abarcan un rango comprendido entre las 42 unidades (conjunto Carlos Tejedor) y las 1.081 viviendas (conjunto La Cervecería).

Además de estos parámetros, se presentan valores muy disímiles respecto a las seis variables consideradas, como se aprecia en la Tabla 2.

INDICADORES DE CALIDAD RESIDENCIAL

N°	DATOS Nombre	DEN- SIDAD	VIVIEN- DAS	Area res. 1	ESTAC. 2	MOVI- LID. 3	AC- CESIB. 4	ESP. ABIER- TO 5	ESP. VERD. 6
		Den- sidad	Canti- dad	M2 sup.	Indice de	Distanc- cia	Trans. Publ.	M2 / hab.	M2 / hab.
		Viv/ha	vivien- das	res/ hab.	estac/ viv	(minu- tos)	(n° líneas)		
1	Hogar propio	95	112	21,5	0,41	36	4	25,5	22,9
2	Ejercito Ar- gentino	89	433	12,5	0,18	28	5	19,5	18
3	SEP	58	841	18,9	0,18	51	4	35,4	31,5
4	La inmo- biliaria	73	60	15,3	0,93	47	6	34,8	23,45
5	Mirador de Estabio	218	204	17,5	0,21	47	4	8,35	4,58
6	CISPREN	116	150	15	0,4	51	5	15,9	13,8
7	Comp. Bel- grano	158	58	27,9	0,64	41	5	8,75	0,4
8	IPV Juniors	333	444	19,5	0,2	45	3	7,92	7,52
9	Conj. Carlos Tejedor	218	42	13,9	0	39	4	4,78	3,87
10	Residencia Univ. Miléni- ca	268	534	21	0,68	35	6	11,25	2,75
11	Casonas del Sur	174	288	23,9	0,7	42	5	15,86	9,7
12	Villa Sol	355	888	21	1,74	47	3	8,06	2,73
13	Cerveceria	499	1.081	23,63	0,4	34	4	14,46	4,57
14	Altos Villa Sol	258	1.064	23	0,97	54	4	8,18	2,76
15	Milénica B. San Salvador	150	178	29	1,1	45	3	16,8	6,5

Tabla 2: Síntesis de datos que corresponden a las variables 1-6. Elaboración propia.

De la corrida de los modelos de simulación se obtuvo una primera Tabla de valores preliminares que necesitan ser ajustados desde la perspectiva de la comparación relativa del ICR en los conjuntos que integran la muestra. Los valores obtenidos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3: Síntesis de datos en la primera corrida del modelo. Elaboración propia.

	ICR	VIV/HA	HAB/HA
Hogar propio	10,00	95	31
SEP	10	58	245
La inmobiliaria	8,70	73	236
Ejercito Argentino	6,7	89	390
Milénica B. San Salvador	6,70	150	518
Casonas del Sur	6,10	174	423
Cerveceria	6,00	499	1.289
Comp. Belgrano	4,60	158	635
Residencia Univ. Milénica	4,40	268	610
CISPREN	2,60	116	504
IPV Juniors	1,80	333	99
Villa Sol	1,70	355	955
Altos Villa Sol	1,30	258	699
Mirador de Estabio	0,98	218	868
Conj. Carlos Tejedor	0,26	218	1.061

Es claro que la dispersión de valores (que se presentan en la Tabla 3) no contribuye a dar consistencia al ICR. Por esta razón se reformuló el índice, buscando trabajar con valores relativos entre los conjuntos, de modo de atenuar la influencia cuantitativa de una variable sobre el ICR final, evitando de esta forma distorsiones en el índice, sesgando la variable mas allá de la ponderaciones que se fijaran en el índice.

Para ello se procedió a dividir cada variable por el valor máximo de la serie que se compara, es decir se tomó de los 15 complejos comparados el valor máximo de cada variable quedando la fórmula con la siguiente estructura:

$$ICR = [(v1/v1max \times p1) \times i1] + [(v2/v2max \times p2) \times i2] + \dots;$$

siendo $v1_{max}$ el máximo valor de cada variable, lo cual incluye la nueva condición de que el término será siempre menor o igual que "1" y por efecto de la ponderaciones la sumatoria también cumplirá con idéntica condición.

Esta modificación produjo un cambio en el modelo que se tradujo en la incorporación de (un sector) variables máximas que se incluyó para ajustar el modelo y el resultado.

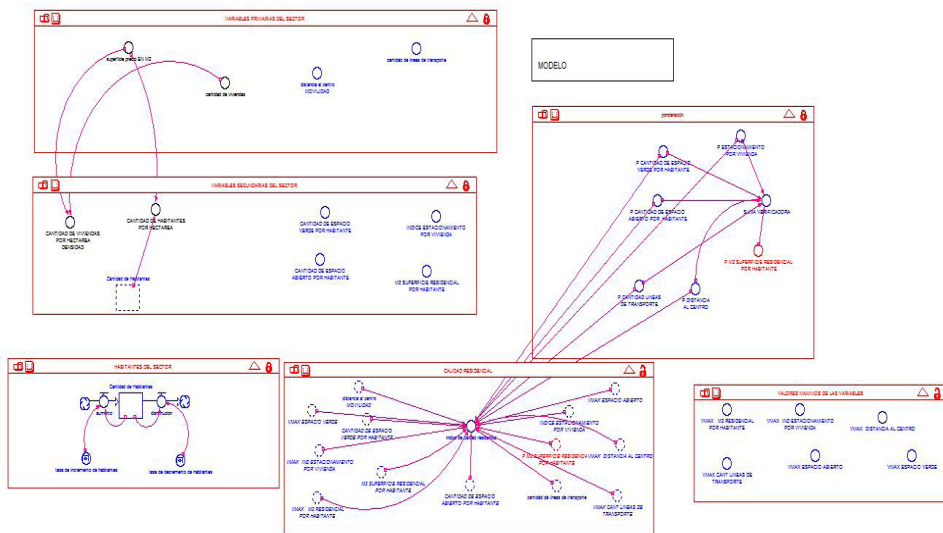


Figura 2: Segundo grafo del modelo. Elaboración propia, software Stella 5.

Las corridas de los quince nuevos modelos generaron cambios en los valores del índice que resultaron mostrar cierta coherencia con las densidades tal como se observa en las siguientes tablas comparativas:

Según se puede observar en las tablas hubo un reacomodamiento de los valores aumentando la coherencia del segundo modelo con respecto al primero y por lo tanto del primer índice con referencia al segundo índice.

Hogar propio	95	322	0.47
Ejercito Argentino	89	390	0.34
SEP	58	245	0.48
La inmobiliaria	73	236	0.49
Mirador de Estabio	218	868	0.20
CISPREN	116	504	0.28
Comp. Belgrano	158	635	0.35
IPV Juniors	333	99	0.22
Conj. Carlos Tejedor	218	1.061	0.15
Residencia Univ. Milénica	268	610	0.34
Casonas del Sur	174	423	0.39

Villa Sol	355	955	0.30
Cerveceria	499	1.289	0.34
Altos Villa Sol	258	699	0.27
Milénica B. San Salvador	150	518	0.41

Tabla 4: Síntesis de datos en la segunda corrida del modelo. Elaboración propia.

Conj. Carlos Tejedor	218	1.061	0.15
Mirador de Estabio	218	868	0.20
IPV Juniors	333	99	0.22
Altos Villa Sol	258	699	0.27
CISPREN	116	504	0.28
Villa Sol	355	955	0.30
Ejercito Argentino	89	390	0.34
Residencia Univ. Milénica	268	610	0.34
Cerveceria	499	1.289	0.34
Comp. Belgrano	158	635	0.35
Casonas del Sur	174	423	0.39
Milénica B. San Salvador	150	518	0.41
Hogar propio	95	322	0.47
SEP	58	245	0.48
La inmobiliaria	73	236	0.49

Tabla 5: Síntesis de datos en la segunda corrida del modelo. Valores ordenados desde lo mas desfavorable a lo menos desfavorable. Elaboración propia.

REFLEXIONES FINALES

Como reflexiones finales, de lo avanzado hasta esta etapa de la investigación señalamos:

-Las sucesivas corridas del modelo de simulación permiten ajustar la metodología de trabajo, y a través de aproximaciones y análisis, formular un Índice de Calidad Residencial, que refleje las condiciones objetivas del análisis de partida de los conjuntos que integran la casuística. En esta primera formulación los valores de metros cuadrados de superficie residencial por habitante, previstos en las diferentes tipologías comparadas y los metros de superficie libre por habitante, son los dos indicadores de mayor incidencia relativa en la construcción del ICR.

-Se ve necesario desagregar las ponderaciones establecidas inicialmente, con la intervención de otras variables contextuales. Por ejemplo, un aspecto a desagregar,

es la antigüedad de los conjuntos, ya que la diferencia entre algunos, incluidos en este grupo, varía significativamente. En este sentido, es probable que se deba ajustar la ponderación de los distintos índices, ya que en algunos casos, el área de la ciudad en donde se ubico el conjunto, ha sufrido transformaciones derivadas de la propia dinámica urbana, que lo favorecen. Algunos aspectos a observar como por ejemplo, la apropiación, el mantenimiento, estado y uso de los espacios exteriores; así como el nivel de identificación de sus habitantes con el conjunto, se ha ido modificando. En este aspecto, la apoyatura de infraestructura y servicios, con que cuenta en la actualidad también será un aspecto importante a considerar, desde la percepción de sus habitantes.

-Otro aspecto a considerar es la gestión público o privada de los diferentes conjuntos, así como el origen: estatales o privados. En los resultados podemos ver que los que tienen menor ICR, son de inversión privada, y los de mayor ICR son conjuntos de inversión estatal, en donde la escala de ocupación en términos de superficie y de densidad es menor, y el mayor índice de espacio por habitante, se corresponde con una modalidad de intervención propia de una época, que hoy ya no se registra independientemente del tipo de gestión de que se trate. Consideramos que a partir de los resultados de las encuestas semi estructuradas las ponderaciones de las variables inicialmente consideradas sufrirán ajustes, tanto en los conjuntos estatales como en los privados, en particular en lo referido a distancia al centro, transporte público y estacionamiento propio.

- Obsérvese, que los mayores valores del ICR se presentan en conjuntos de baja densidad (entre 50-100 viv/ha). Un segundo grupo (con valores que van del 4,4 al 6,7) se integra mayoritariamente con conjuntos que se ubican en las franjas de densidades medias (de 100 a 200 viv/ha.) con valores que van del 4,4 al 6,7; constituyendo una excepción a este caso el Conjunto La cervecería, de mayor densidad pero con altos valores de área residencial por habitante y proximidad al centro. Se plantea en esta instancia, la necesidad de profundizar el análisis por tipo de densidad y las variables que mayor incidencia tienen según se consideren independientemente valores de densidad baja, media, alta o muy alta.

-Estos primeros resultados, tienen el valor de permitir comparar objetivamente las condiciones que se presentan en cada caso, pero basándonos en el desarrollo de investigaciones precedentes realizadas por el equipo, sabemos que los niveles de satisfacción con una solución de diseño habitacional, están en función del nivel socio económico de la población residente, sus expectativas y modalidad de uso del espacio residencial propuesto. De esta manera, será importante desagregar los valores de la ponderación inicial en función de agrupar a los conjuntos por el nivel socio-económico de la demanda.

-Finalmente, se requiere incorporar al modelo la sistematización de las variables cualitativas en la evaluación final, que permitirán objetivar condiciones subjetivas y traducirlas en lineamientos de diseño.

REFERENCIAS

- Batty M. (2009). Urban Modeling, in N. Thrift and R. Kitchin (Editors) International Encyclopedia of Human Geography, Elsevier, Oxford, UK, pp. 51-58. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-008044910-4.01092-0>
- Dematteis G. (2004). En la encrucijada de la territorialidad urbana, in Ramos A. Lo Urbano, Barcelona Editorial UPC
- Díaz O. (2010) "Programa de Densificación Urbana. Documento Preliminar" estudios preliminares de la Comisión de Densificación del Consejo de Planificación Urbana. Agosto 2010 (mimeo).
- Marengo Cecilia, Ambrosini A., Bonetto S., Ochoa A, (2010) Modelos de simulación aplicados a procesos urbanos en sectores en transformación in Premio 2009 Arquisur de Investigación. Editado por la Asociación de Facultades y Escuelas de Arquitectura de Universidades Públicas del MERCOSUR, patrocinado por UNESCO. 1 ed. Mar del Plata. 2010, pg . 15-22
- Marengo Cecilia; Ambrosini A., Bonetto S., Ochoa A, (2009) Informe final de Investigación, "Validación de un modelo de simulación en tanto herramienta de planificación prospectiva". Instituto de Investigación de Vivienda y Hábitat, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Morín E. (2007). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona Ed. Gedisa.